การพัฒนาระบบตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สุจำรัส พันธ์ประสิทธิ์เวช* และ กาญจน์สมบัติ เมธีบุญวิริยะกุล

สำนักงานคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140

***อีเมลผู้ประพันธ์บรรณกิจ: sujumras.thi@kmutt.ac.th**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัญหาและความต้องการพัฒนาระบบตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร 2) พัฒนาระบบฯ และ 3) ประเมินผลความพึงพอใจผู้ทดสอบระบบ โดยดำเนินการวิจัยตามวงจรพัฒนาระบบ System Development Life Cycle: SDLC 3 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาปัญหาและแนวทางพัฒนาระบบจากกลุ่มเป้าหมาย 16 คน โดยบันทึกปัญหา กระบวนการทำงาน และขอบเขตงานจากการประชุมร่วมกัน วิเคราะห์ปัญหาตามหลักการ 4M1E และปรับปรุงกระบวนการทำงานโดยใช้หลักการ ECRS 2) พัฒนาระบบ นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 มาสร้างระบบต้นแบบ (วิเคราะห์/ออกแบบ/พัฒนาระบบ) และ 3) ทดสอบและประเมินผล นำระบบที่พัฒนาขึ้นไปทดสอบและประเมินผลความพึงพอใจกับกลุ่มเป้าหมาย 8 คน โดยบันทึกผลการทดลองใช้ ข้อคิดเห็น และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัญหา จากการวิเคราะห์ปัญหาตามหลักการ 4M1E พบปัญหาและข้อจำกัดจากกระบวนการทำงานทั้ง 4 ด้านที่เกี่ยวข้องและส่งผลต่อการตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร และเมื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานโดยใช้หลักการ ECRS ลดขั้นตอนจาก 30 ขั้นตอน เหลือ 18 ขั้นตอน 2) ผลการพัฒนาระบบ พบว่า การพัฒนาระบบได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการและดำเนินงานด้านหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบสามารถใช้งานได้จริง ตอบสนองต่อรูปแบบการใช้งานในปัจจุบัน รองรับการทำงานออนไลน์ และอำนวยความสะดวกแก่ผู้เกี่ยวข้อง และ 3) ผลประเมินความพึงพอใจ พบว่า ผู้ทดสอบมีความพึงพอใจระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.47

คำสำคัญ: การพัฒนาระบบสารสนเทศ, การปรับปรุงหลักสูตร, SDLC, ECRS, เว็บแอปพลิเคชัน

Development of a System for Reviewing and Proposing Curriculum Revisions, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand

Sujumras Phanprasitvech[*] and Kansombat Mateeboonviriyakul

Office of the Dean, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thung Khru, Bangkok 10140, Thailand

[*]Corresponding author's e-mail: sujumras.thi@kmutt.ac.th

Abstract

This research aimed to 1) investigate the problems and user requirements for a system used to review and propose curriculum revisions, 2) develop the system, and 3) evaluate user satisfaction with the developed system. The research was conducted following the System Development Life Cycle (SDLC), consisting of three phases. First, the problem analysis and requirement study phase involved 16 participants. Data on problems, workflows, and operational scope were collected through group discussions. The problems were analyzed using the 4M1E framework, and workflow improvements were conducted based on the ECRS principle. Second, the system development phase utilized the findings from the first phase to develop a prototype through system analysis, design, and development. Third, in the testing and evaluation phase, the developed system was tested by 8 participants. Data from system trials and user feedback were analyzed using descriptive statistics, including mean and standard deviation. The findings indicated that: 1) the 4M1E analysis identified problems and limitations in four operational areas that affected the curriculum verification and revision request process. After applying the ECRS principle, the workflow was streamlined from 30 steps to 18 steps; 2) the developed system effectively applied information technology to support curriculum administration and management. The system was practical, aligned with current operational requirements, supported online operations, and facilitated the work of relevant stakeholders; and 3) overall user satisfaction with the system was at a high level. ($\bar{X}$=4.47)

Keywords: Information System Development, Curriculum Revision, SDLC, ECRS, Web Application

บทนำ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) มีนโยบายในการบริหารจัดการองค์กรด้าน Productivity โดยมุ่งเน้นการดำเนินงานที่สร้างผลผลิตมากขึ้นภายใต้การใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งในด้านเวลา บุคลากร อุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพตรงตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ นโยบายดังกล่าวเป็นกรอบแนวทางสำคัญในการขับเคลื่อนสู่ความเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำระดับโลกและการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยกำหนดกลยุทธ์การพัฒนาเป้าหมายที่ 4 คือ การพัฒนาองค์กรให้เป็นองค์กรประสิทธิภาพสูงด้วย Digital Transformation เพื่อปรับการบริหารจัดการและการให้บริการด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลที่ทันสมัย รองรับการก้าวสู่ Digital University (สำนักงานยุทธศาสตร์, 2567)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มจธ. ดำเนินการจัดการเรียนการสอนจำนวน 48 หลักสูตร ประกอบด้วย หลักสูตรอนุปริญญา 2 หลักสูตร ปริญญาตรี 22 หลักสูตร ปริญญาโท 14 หลักสูตร และปริญญาเอก 10 หลักสูตร (ข้อมูลปีการศึกษา 2568) โดยมีหน่วยงานวิชาการ วิจัยและบัณฑิตศึกษา สำนักงานคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ รับผิดชอบการบริหารจัดการงานด้านหลักสูตร จากการดำเนินงานด้านการตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ในปีการศึกษา 2564 - 2568 จำนวน 89, 67, 83, 102 และ 87 รายการ ตามลำดับ พบว่า กระบวนการทำงานยังคงพบปัญหาข้อผิดพลาดในการตรวจสอบเอกสารและความล่าช้าในกระบวนการทำงานอย่างต่อเนื่อง โดยมีระยะเวลาในการตรวจสอบเอกสารเฉลี่ย 15.25 นาทีต่อรายการ นอกจากนี้ยังพบว่าเอกสารทั้งหมด (คิดเป็นร้อยละ 100) จำเป็นต้องส่งกลับไปยังภาควิชาเพื่อดำเนินการแก้ไข ซึ่งข้อผิดพลาดที่พบจากการตรวจสอบ ได้แก่ การระบุข้อมูลไม่ถูกต้อง/ไม่ครบถ้วน การใช้แบบฟอร์มที่ไม่เป็นปัจจุบัน เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ คณะผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการทำงานดังกล่าว โดยรวบรวมข้อมูลจากการประชุมหารือร่วมกับผู้เกี่ยวข้องระดับภาควิชา คณะและมหาวิทยาลัย เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและอุปสรรคโดยดำเนินงานตามหลักการ 4M1E (ธนิษฐา แก้วปานกัน และคณะ, 2564) จากนั้นนำหลักการ ECRS มาใช้ปรับปรุงกระบวนการทำงาน (บรรณกร แซ่ลิ่ม, 2565) เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสารสนเทศ พบว่า การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้สามารถแก้ไขปัญหาการทำงานได้ อาทิ (เผด็จ สวิพันธุ์, 2566) พัฒนาต้นแบบระบบรายงานสถานะบทความวารสารวิชาการ สามารถประยุกต์ใช้กับวารสารอื่นได้ ลดเวลาสอบถามข้อมูล เพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการค้นหาและติดตามสถานะ รวมถึงพิมพ์ใบตอบรับแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ โดยผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในภาพรวมระดับมาก นอกจากนี้ (ประธาน สายคำ, 2567) ได้พัฒนาระบบติดตามแผนและการใช้จ่ายงบประมาณ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันตามแนวคิดการออกแบบและพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) เพื่อเป็นเครื่องมือสนับสนุนการบริหารจัดการงาน มีการใช้งานไม่ซับซ้อน เพิ่มความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ รวมถึง (ปภาอร เขียวสีมา และคณะ, 2568) ที่พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยและห้องปฏิบัติการคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อแก้ปัญหาในการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบแฟ้มเอกสาร ทำให้เกิดความล่าช้า สิ้นเปลืองทรัพยากรและเกิดความผิดพลาดในการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการพัฒนาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการจัดเก็บ สืบค้น และการรายงาน ทั้งนี้ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมีความสะดวกต่อการใช้งานและมีการจัดการข้อมูลเป็นหมวดหมู่ ทำให้การสืบค้นมีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร โดยใช้กรอบแนวคิดการพัฒนาระบบ (SDLC) ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อช่วยลดขั้นตอนการทำงาน ลดความผิดพลาดในการจัดทำเอกสาร ลดภาระงานของบุคลากร และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เวลาอันเป็นทรัพยากรสำคัญให้สามารถปฏิบัติภารกิจอื่นได้เพิ่มขึ้น อีกทั้งยังสามารถสืบค้นข้อมูลและจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รวมถึงอำนวยความสะดวกให้กับผู้เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลและดำเนินงานได้ทุกที่ทุกเวลา โดยผลจากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานจะถูกนำมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาระบบ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพการให้บริการด้านการบริหารงานหลักสูตรให้สอดคล้องกับนโยบายและทิศทางการพัฒนามหาวิทยาลัยต่อไป

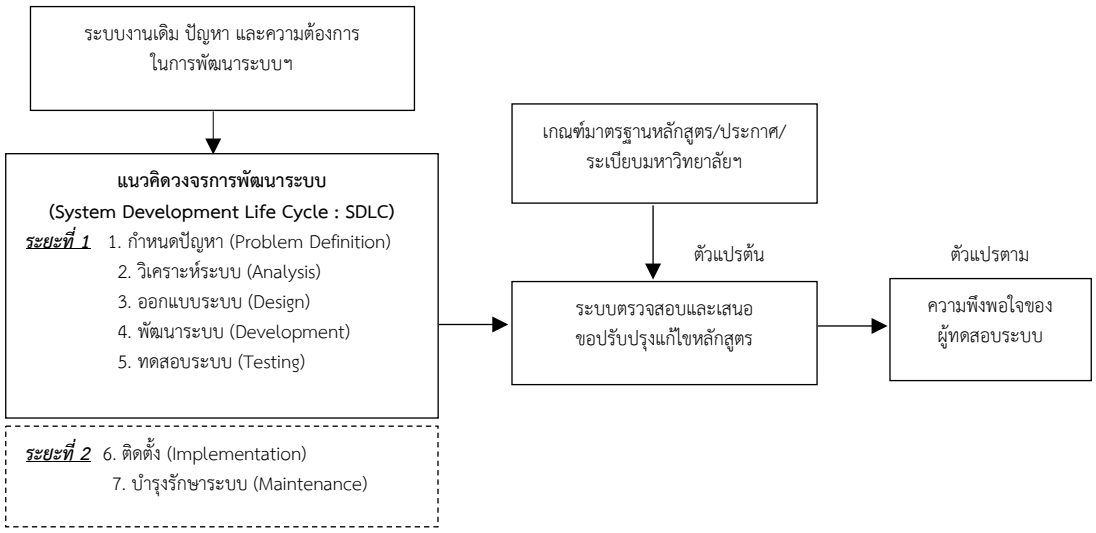
วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อศึกษาปัญหาและความต้องการของการพัฒนาระบบตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
2) เพื่อพัฒนาระบบตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
3) เพื่อประเมินผลความพึงพอใจของผู้ทดสอบที่มีต่อระบบตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

ระเบียบวิธีวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนาระบบการตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ใช้กรอบแนวคิดวงจรการพัฒนาระบบ SDLC ในการออกแบบและพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพ มีขั้นตอนการดำเนินงานที่ชัดเจนและควบคุมเวลาได้ โดยกรอบแนวคิดการพัฒนาระบบ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน อย่างไรก็ตามการวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยดำเนินการเฉพาะขั้นตอนที่ 1 - 5 สำหรับการพัฒนาระบบในระยะที่ 1 และกำหนดแผนขั้นตอนที่เหลือสำหรับพัฒนาระบบในระยะที่ 2 ต่อไป โดยมีกรอบแนวคิดการวิจัย แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดวิธีการศึกษาและพัฒนาระบบ (ประธาน สายคำ, 2567)

จากภาพที่ 1 สามารถอธิบายขั้นตอนการศึกษาวิจัยตามกรอบแนวคิด SDLC ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

1) การศึกษาปัญหาและแนวทางการพัฒนาระบบตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

กำหนดปัญหาเป็นขั้นตอนแรกในการศึกษาระบบงานเดิม วิเคราะห์สภาพปัญหา แนวทางการแก้ไข รวมถึงความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบใหม่ ตลอดจนกำหนดขอบเขตและวางแผนพัฒนาระบบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดรูปแบบความต้องการของระบบสำหรับการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

(1) แหล่งข้อมูล กลุ่มผู้ให้ข้อมูลจำนวน 16 คน ได้จากการคัดเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ ผู้บริหารคณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 3 คน บุคลากรสายวิชาชีพอื่นที่รับผิดชอบงานด้านหลักสูตรในระดับภาควิชา คณะ และมหาวิทยาลัย จำนวน 11 คน และบุคลากรสายวิชาการคณะวิศวกรรมศาสตร์ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญการพัฒนาระบบสารสนเทศ จำนวน 2 คน

(2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้แบบบันทึกผลการประชุม สำหรับจดบันทึกข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม และประชุมร่วมกับผู้ที่ส่วนเกี่ยวข้องเกี่ยวกับสภาพปัญหาการทำงานปัจจุบัน และแนวทางที่คาดหวังในการพัฒนาระบบ

(3) การเก็บรวบรวมข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลผ่านการประชุมหารือร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสำรวจประเด็นปัญหา ขั้นตอนที่เกิดความล่าช้า และความต้องการในการพัฒนาระบบใหม่ โดยบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกที่จัดเตรียมไว้

(4) การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์เนื้อหาจากบันทึกผลการประชุม เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลและจำแนกประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับระบบ คือ 1) วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาตามหลักการ 4M1E ได้แก่ ด้านบุคลากร (Man) ด้านระบบและเครื่องมือ (Machine) ด้านวัสดุและเอกสาร (Material) และ ด้านกระบวนการทำงาน (Method) และ 2) วิเคราะห์เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงาน โดยใช้หลักการ ECRS ได้แก่ การกำจัด (Eliminate: E) ตัดขั้นตอนไม่จำเป็นออก การรวมกัน (Combine: C) รวมขั้นตอนที่ทำควบคู่กันได้ การจัดลำดับใหม่ (Rearrange: R) จัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ให้มีความเหมาะสม และ การทำให้ง่ายขึ้น (Simplify: S) ปรับปรุงวิธีการทำงานให้สะดวกและลดความซับซ้อนในการทำงาน

2) การพัฒนาระบบตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและสำรวจในขั้นตอนที่ 1 มาสร้างระบบต้นแบบที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับโครงสร้างการทำงานที่เกี่ยวข้องกับระบบตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ประกอบด้วย 1) ขั้นการวิเคราะห์ระบบ (Analysis) 2) ขั้นการออกแบบระบบ (Design) และ 3) ขั้นการพัฒนาระบบ (Development) ดังนี้

(1) วิเคราะห์ระบบ นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 มาวิเคราะห์เพื่อให้เข้าใจความต้องการของผู้ใช้งานและการทำงานของระบบ มีการกำหนดความต้องการของระบบใหม่ รวมถึงวิเคราะห์การทำงานของระบบงานเดิมและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น แหล่งจัดเก็บข้อมูล ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อสรุปแนวทางการออกแบบระบบใหม่ด้วยการสร้างแผนภาพบริบทระบบภาพรวม (Context Diagram) และแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) เพื่อแสดงภาพรวมระบบที่จะพัฒนาขึ้น

(2) ออกแบบระบบ เป็นขั้นตอนนำข้อมูลความต้องการ (Requirements) ที่ได้มาออกแบบหน้าจอการใช้งานระบบ ซึ่งระบุรายละเอียดของฐานข้อมูล และออกแบบโปรแกรมตามฟังก์ชันที่ต้องการใช้งาน โดยคำนึงถึงอุปกรณ์ที่ใช้ เทคโนโลยีชนิดฐานข้อมูล เครือข่ายที่เหมาะสม รูปแบบการนำเข้าข้อมูล ส่งออกข้อมูล และรายงานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

(3) พัฒนาระบบ ขั้นตอนที่ทีมพัฒนาระบบนำการออกแบบระบบที่ได้มาพัฒนาด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ตามลักษณะการทำงานของระบบ จากเดิมที่ดำเนินการตรวจสอบและขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรในรูปแบบกระดาษหรือไฟล์อิเล็กทรอนิกส์มาพัฒนาให้ทำงานในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อรองรับการตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรจากทุกหลักสูตรภาควิชา โดยเริ่มจากการพัฒนาฟังก์ชันย่อยและรวมฟังก์ชันการทำงานทั้งหมดเข้าด้วยกัน ซึ่งแบ่งการทำงานส่วนของ Frontend Backend และดำเนินการเชื่อมต่อระบบจัดการฐานข้อมูล Orchestra เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลกับฐานข้อมูลกลางของมหาวิทยาลัย

3) การทดสอบและประเมินความพึงพอใจระบบตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

ขั้นตอนตรวจสอบการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้นในระยะต้นว่าเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งาน และสามารถรองรับเงื่อนไขตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรและระเบียบมหาวิทยาลัย โดยแบ่งการทดสอบเป็น 2 ระดับ คือ 1) ทดสอบระดับโมดูลก่อนเพื่อตรวจสอบการทำงานส่วนย่อยตามสิทธิ์การเข้าถึง ค้นหาและแก้ไขข้อผิดพลาดในแต่ละส่วน และ 2) ทดสอบระบบรวม เพื่อตรวจสอบการทำงานและการเชื่อมโยงกันทั้งระบบ ทั้งนี้ หากพบข้อผิดพลาดหรือได้รับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจะดำเนินการปรับปรุงแก้ไขระบบให้สมบูรณ์และตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานก่อนนำระบบไปใช้งานจริงในระดับคณะ รวมทั้งทำการประเมินความพึงพอใจในการทดสอบระบบกับผู้ทดสอบ

(1) แหล่งข้อมูล เลือกแบบเจาะจง ได้แก่ บุคลากรสายวิชาชีพอื่นที่รับผิดชอบงานด้านหลักสูตรระดับภาควิชาและคณะ จำนวน 6 คน และบุคลากรสายวิชาการคณะวิศวกรรมศาสตร์ (ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ) จำนวน 2 คน

(2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1) แบบบันทึกผลการทดสอบระบบฯ เพื่อบันทึกข้อเสนอแนะ ปัญหา และอุปสรรคที่พบระหว่างการทดสอบ เพื่อรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ และใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาระบบให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

2.2) แบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อประเมินผลระบบที่พัฒนาขึ้น โดยครอบคลุมเนื้อหา 3 ด้าน ได้แก่ การนำเข้าข้อมูล (Input) กระบวนการทำงาน (Processing) และการแสดงผลข้อมูล (Output) จำนวน 16 ข้อคำถาม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เกณฑ์การให้คะแนนและแปลผลของลิเคิร์ท คือ คะแนน 5, 4, 3, 2 และ 1 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) โดยได้นำแบบสอบถามเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-objective Congruence: IOC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.66 - 1.00 และดำเนินการปรับปรุงข้อคำถามตามคำแนะนำผู้ทรงคุณวุฒิก่อนนำไปใช้งานจริง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha Coefficient) ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

(3) การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1) บันทึกผลจากการทดสอบระบบฯ เพื่อรวบรวมข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และปัญหาที่พบ เพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาความสมบูรณ์ของระบบ

3.2) ประเมินความพึงพอใจผู้ทดสอบระบบ รวบรวมข้อมูลความพึงพอใจผ่านแบบสอบถามออนไลน์ (Microsoft Form) จากนั้นทำการส่งแบบสอบถามให้ผู้ทดสอบระบบทางอีเมล ซึ่งได้รับแบบสอบถามกลับมาครบถ้วนทุกฉบับ

หลังจากนั้นนำข้อมูล ข้อเสนอแนะที่ได้รับมาปรับปรุง และพัฒนาระบบให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานระบบต่อไป

(4) การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1) วิเคราะห์เนื้อหาตามลักษณะของผลการทดสอบระบบ เพื่อสรุปแนวทางในการปรับปรุงระบบ

4.2) วิเคราะห์ความพึงพอใจผู้ทดสอบระบบ โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ทั้งนี้กำหนดเกณฑ์ผ่านการประเมินที่ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

ผลการวิจัย

การพัฒนาระบบตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ดำเนินการตามวงจรการพัฒนาระบบ SDLC ซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วนหลัก คือ 1) ศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางพัฒนาระบบ 2) พัฒนาระบบ และ 3) ทดสอบและประเมินความพึงพอใจ ดังนี้

1) ผลการศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางการพัฒนาระบบตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

จากการศึกษากระบวนการตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร กรณีขอเปลี่ยนแปลงอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร และการปรับปรุงรายวิชา ผ่านการประชุมร่วมกับผู้บริหารคณะ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องในระดับภาควิชา คณะ และมหาวิทยาลัย สามารถจำแนกประเด็นปัญหาตามกรอบแนวคิด 4M ได้ดังนี้

(1) ด้านบุคลากร (Man) พบว่า ขาดความเข้าใจในกระบวนการ: บุคลากรบางรายขาดความเข้าใจในเกณฑ์ ขั้นตอนและรายละเอียดการจัดทำเอกสาร ส่งผลให้มีการใช้แบบฟอร์มที่ไม่เป็นปัจจุบันหรือไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดมหาวิทยาลัย นอกจากนี้ยังพบปัญหาความผิดพลาดของข้อมูล: การระบุเหตุผลการปรับปรุงแก้ไขไม่ถูกต้อง/ไม่ครบถ้วน รวมถึงขาดการตรวจสอบข้อมูลสำคัญ อาทิเช่น คุณวุฒิ และผลงานทางวิชาการ เป็นต้น ส่งผลให้มีการส่งไฟล์เอกสารเพื่อแก้ไขไปมาระหว่างภาควิชา คณะ และมหาวิทยาลัย และมีความซ้ำซ้อนของภาระงานบุคลากรในการตรวจสอบเอกสารตามเกณฑ์

(2) ด้านระบบและเครื่องมือ (Machine) พบว่า ขาดระบบติดตามสถานะ: ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบผลการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนได้ นอกจากนี้ ยังมีข้อจำกัดด้านระบบฐานข้อมูลหลักสูตร: ขาดการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน ทำให้เกิดปัญหาในการตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลเพิ่มเติม และไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลของบุคลากรสายวิชาการต่างสังกัดที่เคยทำหน้าที่ในหลักสูตรซึ่งเกษียณอายุหรือพ้นสภาพการปฏิบัติงาน ทำให้การปรับชื่ออาจารย์ออกจากหลักสูตรเกิดความล่าช้าและไม่สะท้อนสถานะความเป็นจริงของบุคลากรในหลักสูตร

(3) ด้านวัสดุและเอกสาร (Material) พบว่า มีความซับซ้อนของแบบฟอร์ม/เอกสารประกอบ: แบบฟอร์ม/เอกสารประกอบการเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรบางเรื่องมีรายละเอียดของข้อมูลจำนวนมากและหลายรายการ ทำให้การรวบรวม กรอกข้อมูล และตรวจสอบความถูกต้องใช้เวลานาน ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อความผิดพลาดในการจัดเตรียมเอกสารหรือตรวจสอบได้

(4) ด้านกระบวนการทำงาน/วิธีการ (Method) พบว่า มีข้อจำกัดด้านระยะเวลา: การจัดทำและส่งเอกสารมาคณะไม่เป็นไปตามกรอบเวลาที่กำหนด โดยดำเนินการในช่วงเวลากระชั้นชิดก่อนการประชุมคณะกรรมการประจำคณะ ส่งผลให้เวลาในการตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลให้สมบูรณ์มีจำกัด นอกจากนี้ ยังพบข้อจำกัดด้านการเชื่อมโยงและการจัดเก็บข้อมูล: ขาดการเชื่อมโยงข้อมูลของบุคลากรสายวิชาการที่สังกัดต่างหน่วยงานกับฐานข้อมูลกลางของมหาวิทยาลัย อีกทั้งการจัดเก็บข้อมูลยังอยู่ในรูปแบบแฟ้มเอกสารหรือไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ทำให้การสืบค้นข้อมูลล่าช้า และมีความเสี่ยงต่อการสูญหายของข้อมูล ซึ่งกระทบต่อคุณภาพและความสมบูรณ์ของเอกสารโดยรวม

จากปัญหาดังกล่าวทั้ง 4 ด้าน ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินงาน ภาระงานที่เพิ่มขึ้นของบุคลากร เนื่องจากขาดระบบสนับสนุนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังเสี่ยงต่อการประกันคุณภาพการศึกษาของหลักสูตรและไม่สามารถดำเนินงานให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการบริหารจัดการหลักสูตรลดลง และกระทบต่อคุณภาพโดยรวมการดำเนินงานของหน่วยงาน โดยแนวทางการพัฒนาระบบควรมีการออกแบบให้ครอบคลุมกระบวนการทั้งหมด ตั้งแต่การตรวจสอบ บันทึก จัดเก็บ รายงานผล และการสืบค้น เพื่อลดความซ้ำซ้อนของกระบวนการ นอกจากนี้ จากการศึกษาดังกล่าวทำให้ทราบกระบวนการทำงานระบบเดิมและระบบใหม่ แสดงดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบขั้นตอนการปฏิบัติงานแบบเดิมกับแบบใหม่ และปรับปรุงกระบวนการทำงาน

ลำดับที่	ขั้นตอนการทำงาน	ผู้เกี่ยวข้อง	ขั้นตอนเดิม	หลักการ ECRS	ผู้เกี่ยวข้อง	ขั้นตอนใหม่
1	จัดทำเอกสารปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรเล็กน้อย (สมอ.08)	ภาควิชา	✓	S	ภาควิชา	✓
2	ตรวจสอบ/รับทราบการขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร	ภาควิชา	✓	C	ประธานหลักสูตร	✓
3	นำเสนอข้อมูลปรับปรุงหลักสูตร ในที่ประชุมภาควิชา	ภาควิชา	✓	E		

ลำดับที่	ขั้นตอนการทำงาน	ผู้เกี่ยวข้อง	ขั้นตอนเดิม	หลักการ ECRS	ผู้เกี่ยวข้อง	ขั้นตอนใหม่
4	จัดทำบันทึกข้อความเสนอปรับปรุงหลักสูตรเสนอหัวหน้าภาควิชาลงนาม(Pdf.)	ภาควิชา	✓	E		
5	ลงนามในบันทึกข้อความฯ (Pdf.)	หัวหน้าภาค	✓	E		
6	รับทราบ การขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร			S	หัวหน้าภาค	✓
7	ส่งไฟล์พร้อมเอกสารประกอบ (Word/Pdf.) ผ่านระบบ Infoma มายังคณะฯ	ภาควิชา	✓	E		
8	รับไฟล์เอกสารจากระบบ Infoma และบันทึกเข้างานวิชาการคณะฯ	สารบรรณคณะฯ	✓	E		
9	บันทึกข้อมูลสมอ.08 ในฐานข้อมูล Excel Spreadsheets	วิชาการคณะฯ	✓	E		
10	ตรวจสอบเอกสารประกอบการขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร	วิชาการคณะฯ	✓	S	วิชาการคณะฯ	✓
11	เสนอรองคณบดีฝ่ายวิชาการพิจารณา	วิชาการคณะฯ	✓	E		
12	พิจารณาการขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร	รองคณบดี	✓	S	รองคณบดี	✓
13	ทำวาระกรรมการคณะฯ (Word) แจ้งงานประชุม	วิชาการ/ประชุมคณะฯ	✓	S	วิชาการ/ประชุมคณะฯ	✓
14	การประชุมคณะกรรมการประจำคณะฯ	กรรมการคณะฯ	✓	S	กรรมการคณะฯ	✓
15	แจ้งมติที่ประชุมคณะกรรมการคณะฯ (Pdf.) ให้งานวิชาการทราบ	ประชุมคณะฯ	✓	S	ประชุมคณะฯ	✓
16	จัดทำบันทึกข้อความขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร เสนอรองคณบดีลงนาม (Pdf.)	วิชาการคณะฯ	✓	E		
17	ลงนามในบันทึกข้อความฯ (Pdf.)	รองคณบดี	✓	E		
18	รวบรวมไฟล์เอกสารที่เกี่ยวข้อง พร้อมแนบมติที่ประชุม (Word และ Pdf.) ส่งสนง.พัฒนากศ.ฯ และแจ้งภาควิชา	วิชาการ/ประชุมคณะฯ	✓	S	วิชาการ/ประชุมคณะฯ	✓
19	บันทึกข้อมูล สมอ.08 ในฐานข้อมูล Excel Spreadsheets	วิชาการคณะฯ	✓	E		
20	จัดเก็บไฟล์เอกสารทั้งหมดใน One Drive	วิชาการคณะฯ	✓	E		
21	ตรวจสอบเอกสารและเสนอที่ประชุมระดับมหาวิทยาลัย	สนง.พัฒนากศ.ฯ	✓	S	สนง.พัฒนากศ.ฯ	✓
22	แจ้งผลพิจารณามายังคณะฯ (Pdf.)	สนง.พัฒนากศ.ฯ	✓	S	สนง.พัฒนากศ.ฯ	✓
23	พิจารณาให้ความเห็นชอบการขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร	อนุกรรมการวิชาการ	✓		อนุกรรมการวิชาการ	✓
24	พิจารณาให้ความเห็นชอบการขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร	สภาวิชาการ	✓		สภาวิชาการ	✓
25	พิจารณาอนุมัติการขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร	สภามหาวิทยาลัย	✓		สภามหาวิทยาลัย	✓

ลำดับที่	ขั้นตอนการทำงาน	ผู้เกี่ยวข้อง	ขั้นตอนเดิม	หลักการ ECRS	ผู้เกี่ยวข้อง	ขั้นตอนใหม่
26	แจ้งผลพิจารณามายังคณะฯ (Pdf.)	สนง. พัฒนากศ.ฯ	✓		สนง. พัฒนากศ.ฯ	✓
27	เสนอรองคณบดีฝ่ายวิชาการรับทราบ	วิชาการคณะฯ	✓	E		
28	ปรับสถานะในระบบ ผ่าน/ไม่ผ่าน			S	วิชาการคณะฯ	✓
29	รับทราบมติการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร	รองคณบดี	✓	S	รองคณบดี	✓
30	แจ้งภาควิชาทราบผลการพิจารณา	วิชาการคณะฯ	✓	S	วิชาการคณะฯ	✓
	สรุปขั้นตอนการทำงาน		**30**			**18**

หมายเหตุ ลำดับ 23 - 26 ยังคงดำเนินการในรูปแบบเดิม เนื่องจากเป็นการดำเนินการระดับมหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบขั้นตอนการปฏิบัติงานรูปแบบเดิมกับรูปแบบใหม่ โดยใช้หลักการ ECRS ปรับปรุงกระบวนการทำงาน จากกระบวนงานเดิม 30 ขั้นตอน ปรับเป็นกระบวนงานใหม่ 18 ขั้นตอน ลดลงได้ 12 ขั้นตอน ดังนี้

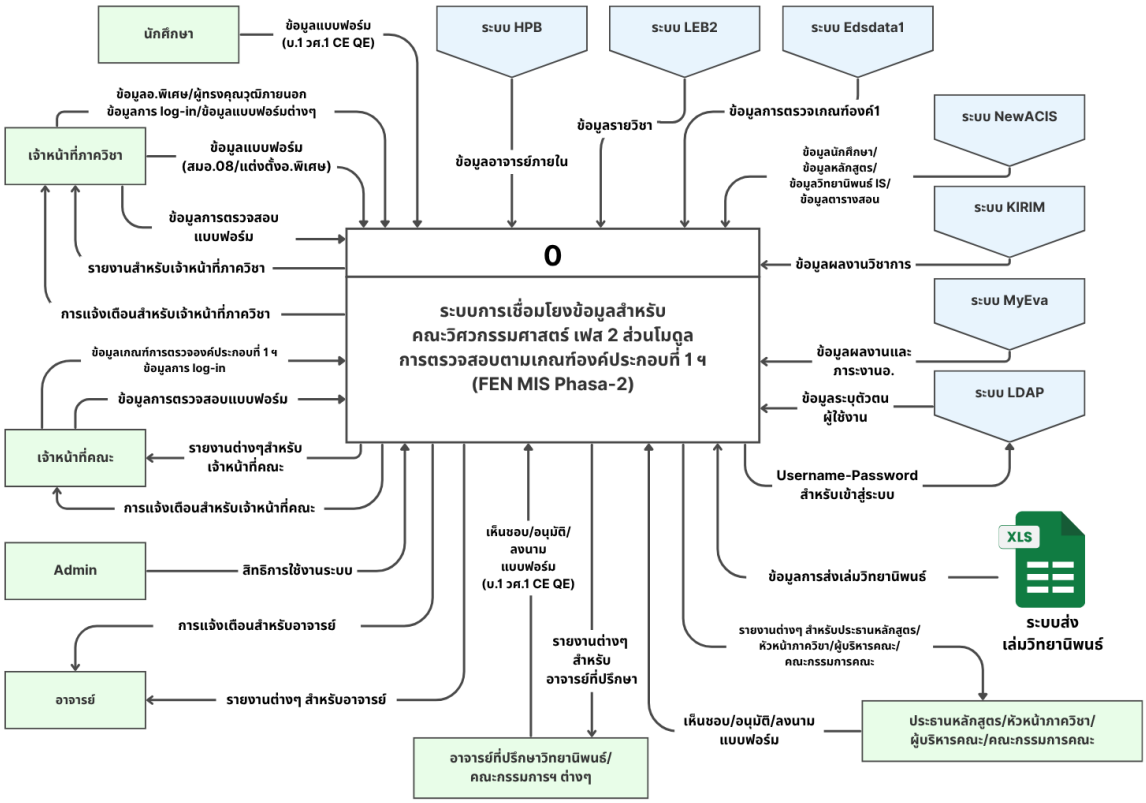
(1) กำจัดขั้นตอนไม่จำเป็น (Eliminate: E) ได้แก่ 3) นำเสนอข้อมูลปรับปรุงหลักสูตรในที่ประชุมภาควิชา 4) จัดทำบันทึกเสนอหัวหน้าภาควิชาลงนาม 5) ลงนามบันทึกข้อความ 7) ส่งไฟล์บันทึกพร้อมเอกสารประกอบคณะฯ 8) รับไฟล์เอกสารจากระบบและบันทึก 9) บันทึกข้อมูลในฐานข้อมูล 11) เสนอรองคณบดีพิจารณา 16) จัดทำบันทึกเสนอรองคณบดีลงนาม 17) ลงนามในบันทึกข้อความ 19) บันทึกข้อมูลในฐานข้อมูล 20) จัดเก็บไฟล์เอกสาร และ 27) เสนอรองคณบดีรับทราบ

(2) รวมขั้นตอนที่สามารถทำควบคู่กันได้ (Combine: C) ได้แก่ 2) ตรวจสอบ/รับทราบการขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

(3) ปรับวิธีการทำงานให้สะดวกขึ้น (Simplify: S) ได้แก่ 1) จัดทำเอกสารสมอ.08 6) รับทราบการปรับปรุง 10) ตรวจสอบเอกสาร 12) พิจารณาการขอปรับปรุงแก้ไข 13) ทำวาระแจ้งงานประชุม 14) ประชุมคณะกรรมการคณะฯ 15) แจ้งมติที่ประชุม 18) รวมไฟล์เอกสารส่งสนง.พัฒนากศ.และแจ้งภาควิชา 21) ตรวจสอบเอกสารและเสนอที่ประชุมมหาวิทยาลัย 22) แจ้งผลพิจารณามายังคณะ 28) ปรับสถานะในระบบ 29) รับทราบมติการปรับปรุง และ 30) แจ้งภาควิชาทราบ

2) ผลการพัฒนาระบบตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

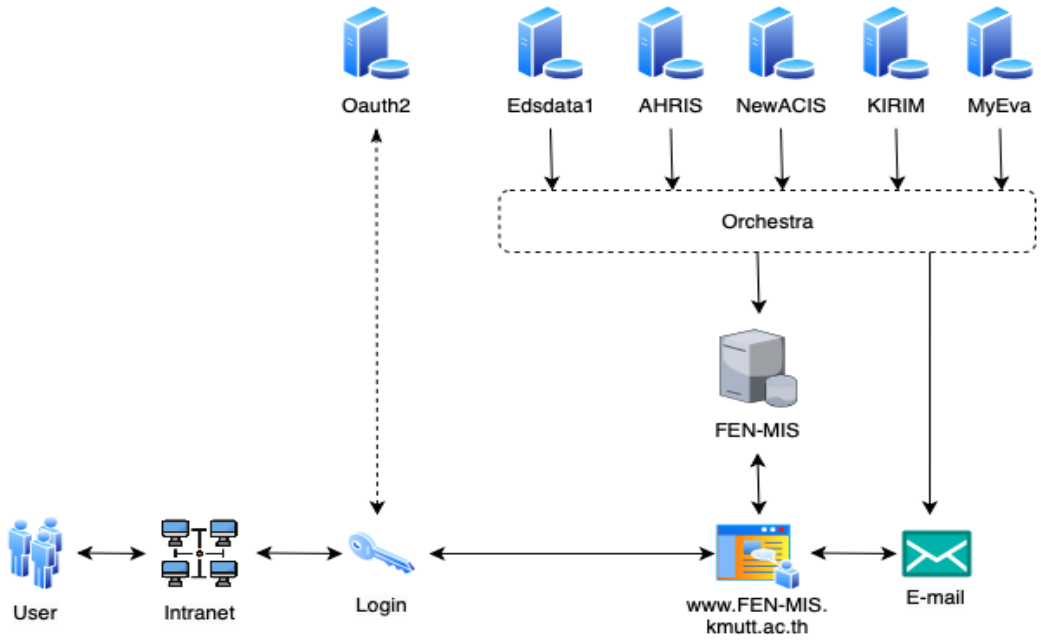
(1) การวิเคราะห์ระบบ (Analysis) นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 มาวิเคราะห์เพื่อรวบรวมและระบุความต้องการผู้ใช้งานและคุณลักษณะการทำงานของระบบที่จะพัฒนา โดยกำหนดความต้องการของระบบใหม่ พร้อมทั้งวิเคราะห์ระบบงานเดิมและข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดเก็บข้อมูล และความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล เพื่อสรุปแนวทางการออกแบบระบบใหม่ ผ่านการสร้างแผนภาพบริบท (Context Diagram) และแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) โดยแสดงแผนภาพบริบทเพื่อแสดงภาพรวมของระบบที่จะพัฒนาขึ้น ดังภาพที่ 2 โดยมีข้อมูลที่ใช้ในการพิจารณาขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรและฐานข้อมูลกลางของมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลอาจารย์ (ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารและพัฒนาทรัพยากรบุคคล) และ ข้อมูลหลักสูตร (ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารการศึกษา) เป็นต้น



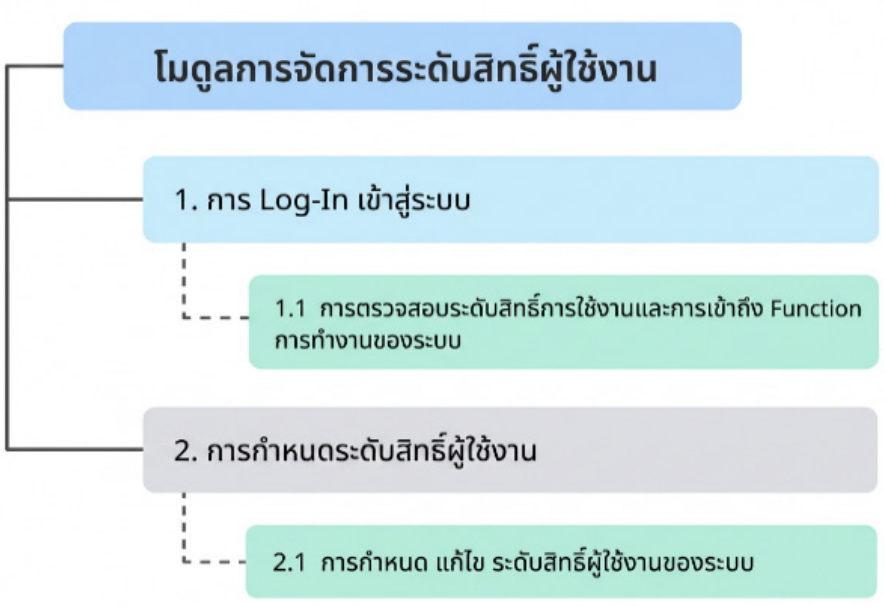
ภาพที่ 2 แผนภาพบริบทของระบบภาพรวม (Context Diagram)

(2) การออกแบบระบบ (Design) นำข้อมูลความต้องการ (Requirements) มาใช้ออกแบบระบบ โปรแกรมฟังก์ชัน และหน้าจอการใช้งาน (User Interface) ผ่านระบบออนไลน์ โดยคำนึงถึงรายละเอียดฐานข้อมูล อุปกรณ์และเทคโนโลยีที่ใช้ เครือข่าย รูปแบบการนำเข้า-ส่งออกข้อมูล และรายงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขปัญหากระบวนการตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร เช่น สามารถสืบค้นข้อมูลอาจารย์และข้อมูลหลักสูตร แบบฟอร์มออนไลน์ตามรูปแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด ดึงข้อมูลและเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลกลางของมหาวิทยาลัย ตรวจสอบข้อมูลตามเกณฑ์ได้โดยอัตโนมัติ แสดงสถานะแบบเรียลไทม์ จัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ และมีการรายงานผล เป็นต้น ทั้งนี้ มีการออกแบบระบบการทำงาน แสดงดังภาพที่ 3 และมีการจัดการระดับสิทธิ์ของผู้ใช้งานระบบ เพื่อกำหนดขอบเขตการเข้าถึง การใช้งานระบบและรักษาความปลอดภัยของข้อมูล แสดงดังภาพที่ 4

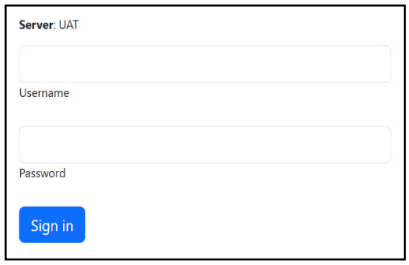
(3) การพัฒนาระบบ (Development) ในรูปแบบ Web Application แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ระบบ Frontend พัฒนาด้วย Vue.js ซึ่งเป็น JavaScript Framework สำหรับสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งาน โดยใช้ HTML, CSS และ JavaScript กำหนดรูปแบบและแสดงผลหน้าจอให้เหมาะสม 2) ระบบ Backend พัฒนาด้วย Node.js รองรับการทำงานของ JavaScript ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ที่มีประสิทธิภาพและสามารถประมวลผลพร้อมกันได้ โดยใช้ Sequelize เป็น ORM ในการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ SQL เพื่อความสะดวกในการประมวลผลข้อมูล ในส่วนของฐานข้อมูลใช้ภาษา SQL จัดเก็บและบริหารข้อมูล และเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบกลางของมหาวิทยาลัยผ่าน Orchestra เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและการทำงานที่เป็นระบบมากยิ่งขึ้น โดยมีตัวอย่างหน้าจอการทำงานของระบบ แสดงดังรูปที่ 5a - 5e



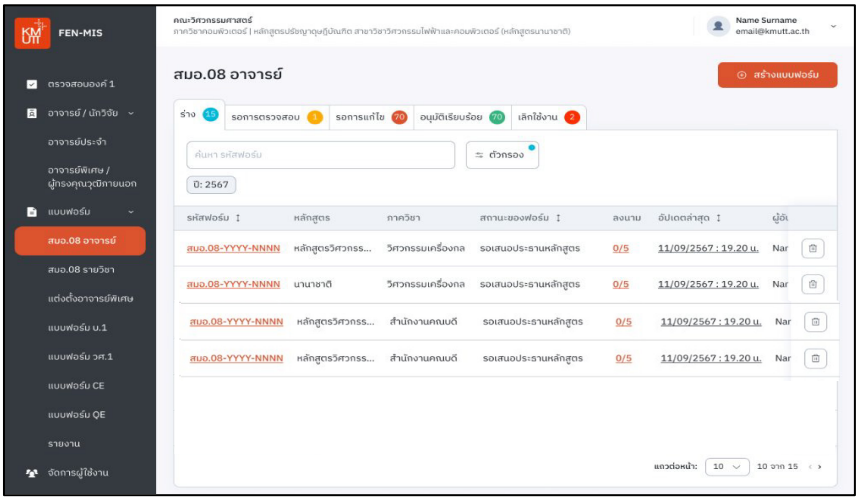
ภาพที่ 3 การออกแบบระบบการทำงาน



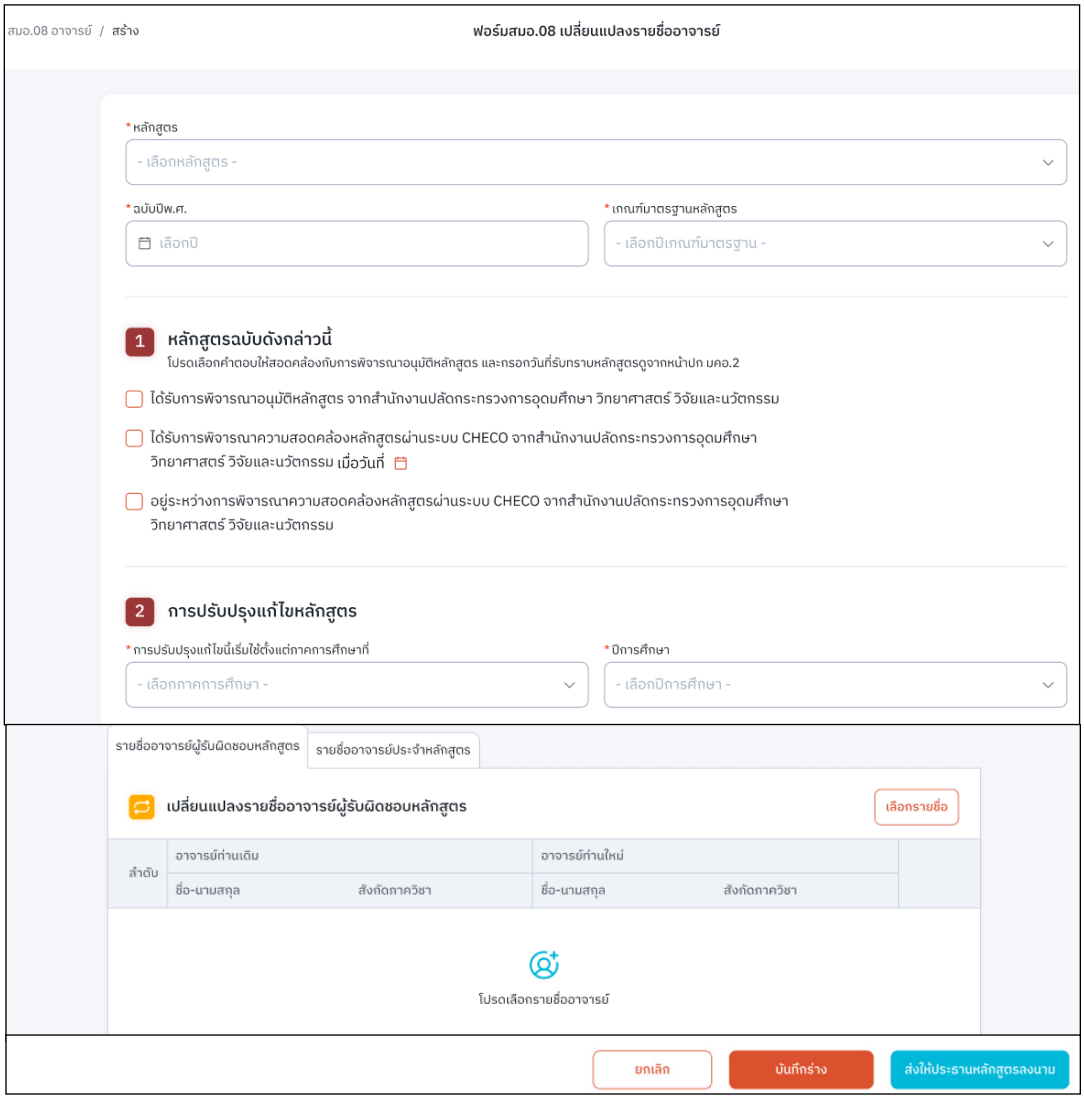
ภาพที่ 4 การจัดการระดับสิทธิ์ผู้ใช้งาน


Server: UAT
Username
Password
Sign in

(a)

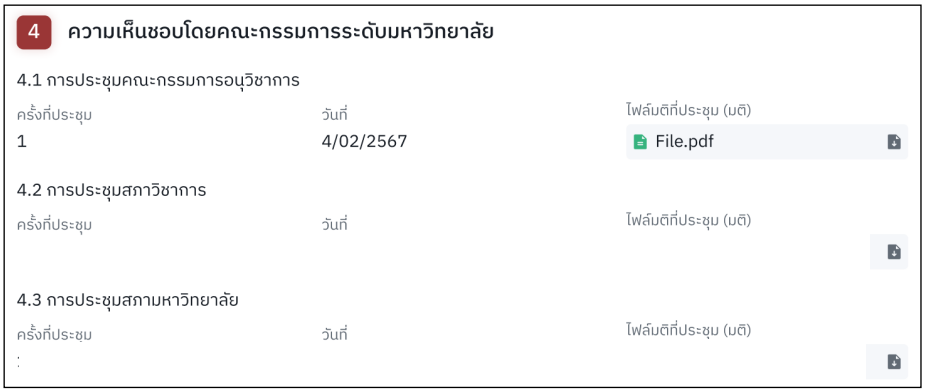

FEN-MIS
สมอ.08 อาจารย์
สร้างแบบฟอร์ม
ร่าง
รอการตรวจสอบ
รอการแก้ไข
อนุมัติเรียบร้อย
เลิกใช้งาน
ค้นหา รหัสฟอร์ม
ตัวกรอง
ปี: 2567
รหัสฟอร์ม
หลักสูตร
ภาควิชา
สถานะของฟอร์ม
ลงนาม
อัปเดตล่าสุด
สมอ.08-YYYY-NNNN
หลักสูตรวิศวกรรม...
วิศวกรรมเครื่องกล
รอเสนอประธานหลักสูตร
0/5
11/09/2567 : 19.20 น.
หลักสูตรนานาชาติ
สำนักงานคณบดี

(b)


สมอ.08 อาจารย์ / สร้าง
ฟอร์มสมอ.08 เปลี่ยนแปลงรายชื่ออาจารย์
หลักสูตร
- เลือกหลักสูตร -
ฉบับปีพ.ศ.
เลือกปี
เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร
- เลือกปีเกณฑ์มาตรฐาน -
1 หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้
โปรดเลือกคำตอบให้สอดคล้องกับการพิจารณาอนุมัติหลักสูตร และกรอกวันที่รับทราบหลักสูตรดูจากหน้าปก มคอ.2
ได้รับการพิจารณาอนุมัติหลักสูตร จากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
ได้รับการพิจารณาความสอดคล้องหลักสูตรผ่านระบบ CHECO จากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เมื่อวันที่
อยู่ระหว่างการพิจารณาความสอดคล้องหลักสูตรผ่านระบบ CHECO จากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
2 การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
การปรับปรุงแก้ไขนี้เริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่
- เลือกภาคการศึกษา -
ปีการศึกษา
- เลือกปีการศึกษา -
รายชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตร
เปลี่ยนแปลงรายชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
เลือกรายชื่อ
ลำดับ
อาจารย์ท่านเดิม
อาจารย์ท่านใหม่
ชื่อ-นามสกุล
สังกัดภาควิชา
โปรดเลือกรายชื่ออาจารย์
ยกเลิก
บันทึกร่าง
ส่งให้ประธานหลักสูตรลงนาม

(c)

(d)



(e)

ภาพที่ 5 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลข้อมูล (a) การ Log in เข้าสู่ระบบ (b) หน้าจอการจัดการแบบฟอร์มต่าง ๆ ของระบบ (c) หน้าจอการสร้างแบบฟอร์ม (d) หน้าจอประวัติการพิจารณาอนุมัติ (e) หน้าจอพิจารณาระดับมหาวิทยาลัย

3) ผลการทดสอบและประเมินความพึงพอใจระบบตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

ดำเนินการทดสอบระบบกับบุคลากรสายวิชาชีพอื่นที่รับผิดชอบงานด้านหลักสูตร และบุคลากรสายวิชาการที่มีความเชี่ยวชาญในการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้นให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานและระเบียบที่เกี่ยวข้อง โดยทดสอบระบบระดับโมดูลก่อน เพื่อทดสอบการทำงานส่วนย่อยของระบบตามสิทธิ์การเข้าถึง และรวบรวมข้อผิดพลาดที่พบแจ้งให้ทีมพัฒนาระบบแก้ไข จากนั้นทดสอบระบบรวม เพื่อตรวจสอบการทำงานและความเชื่อมโยงระบบโดยรวมทั้งหมด โดยผลจากการทดสอบทำให้ได้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบให้ดียิ่งขึ้น เช่น 1) เมนูที่ปรากฏบนหน้าจอควรแสดงทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ไม่จำเป็นต้องให้ผู้ใช้งานเลือกภาษาเอง เพื่อเพิ่มความสะดวกและลดความซับซ้อนในการใช้งาน 2) ภาควิชาสามารถยกเลิกการใช้งานแบบฟอร์มได้โดยตรง โดยขอให้ย้ายข้อมูลไปจัดเก็บใน Tab ยกเลิกใช้งาน เพื่อสะดวกต่อการตรวจสอบภายหลัง 3) กรณีที่มหาวิทยาลัยมีข้อเสนอแนะให้หลักสูตรปรับแก้ไขเพิ่ม ขอให้ระบบแจ้งเจ้าหน้าที่ภาควิชาทราบและดำเนินการแก้ไขคู่ขนานกับการแจ้งผู้บริหารภาควิชาทราบ เพื่อให้สามารถปรับแก้ไขได้ทันตามระยะที่มหาวิทยาลัยกำหนด เป็นต้น และทำการปรับปรุงระบบตามข้อเสนอแนะก่อนนำระบบไปใช้งานจริง

หลังจากนั้นประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบกับผู้ทดสอบระบบกลุ่มเดิมอีกครั้ง โดยผลประเมินความพึงพอใจ แสดงดังตารางที่ 2 พบว่า ผู้ทดสอบระบบมีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.47, S.D. = 0.57) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ด้านกระบวนการทำงาน ($\bar{x}$ = 4.53, S.D. = 0.64) รองลงมา มี

ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านการแสดงผลข้อมูล ($\bar{X}$ = 4.48, S.D. = 0.50) และ ด้านการนำเข้าข้อมูล ($\bar{X}$ = 4.40, S.D. = 0.59) ตามลำดับ ทั้งนี้ หากพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คือ มีระบบ Login-Logout เพื่อกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลอย่างเป็นระบบ ($\bar{X}$ = 4.88, S.D. = 0.35) และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อนำเข้าข้อมูลผิดพลาดจะมีการตรวจสอบอัตโนมัติ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{X}$ = 4.00, S.D. = 0.53)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการทดสอบระบบตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1) ด้านการนำเข้าข้อมูล (Input)	**4.40**	**0.59**	**มาก**
(1.1) การนำเข้าข้อมูลมีความสัมพันธ์กับการใช้งานจริง	4.50	0.53	มากที่สุด
(1.2) การนำเข้าข้อมูลมีความสะดวกรวดเร็ว สามารถนำเข้าข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ	4.38	0.52	มาก
(1.3) ข้อมูลสารสนเทศมีความถูกต้อง เป็นปัจจุบัน เชื่อถือได้	4.75	0.46	มากที่สุด
(1.4) เมื่อนำเข้าข้อมูลผิดพลาดจะมีการตรวจสอบอัตโนมัติ	4.00	0.53	มาก
(1.5) เมนูในหน้าจอของระบบเป็นระเบียบ และเข้าใจง่าย	4.38	0.74	มาก
2) ด้านกระบวนการทำงาน (Process)	**4.53**	**0.64**	**มากที่สุด**
(2.1) มีระบบ Login-Logout เพื่อกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลอย่างเป็นระบบ	4.88	0.35	มากที่สุด
(2.2) ขั้นตอนการเข้าสู่ระบบสามารถดำเนินการได้ง่าย	4.63	0.74	มากที่สุด
(2.3) การใช้งานระบบไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน	4.38	0.52	มาก
(2.4) การสืบค้น ตรวจสอบและบันทึกข้อมูลลงบนฐานข้อมูล มีความสะดวกรวดเร็ว	4.25	0.71	มาก
(2.5) ระบบช่วยลดระยะเวลาในการทำงาน	4.50	0.76	มากที่สุด
3) ด้านการแสดงผลข้อมูล (Output)	**4.48**	**0.50**	**มาก**
(3.1) การแสดงผลข้อมูลรวดเร็ว เป็นระเบียบ เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน	4.25	0.46	มาก
(3.2) การแสดงผลและการรายงานข้อมูลตรงกับความต้องการ	4.63	0.52	มากที่สุด
(3.3) ข้อความที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย และสามารถปฏิบัติตามได้	4.38	0.52	มาก
(3.4) รูปแบบและขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสมถูกต้องตามรูปแบบที่กำหนดไว้	4.50	0.53	มากที่สุด
(3.5) การจัดตำแหน่งองค์ประกอบของการแสดงผลบนหน้าจอมีความเหมาะสม	4.50	0.53	มากที่สุด
(3.6) ข้อมูลรายงานผลมีความถูกต้อง ครบถ้วน	4.63	0.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.47**	**0.57**	**มาก**

สรุปผลการวิจัย

ผลการพัฒนาระบบตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ดำเนินการได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังนี้

1) ผลการศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางการพัฒนาระบบ จากการประชุมร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาตามหลักการ 4M1E พบว่า กระบวนการทำงานมีปัญหา ข้อจำกัดในหลายด้านที่ส่งผลต่อการตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ได้แก่ บุคลากรบางรายขาดความเข้าใจในกระบวนการ เกณฑ์ และรายละเอียดการจัดทำเอกสาร ส่งผลให้เกิดความผิดพลาด ความล่าช้า และเสี่ยงต่อการไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ความซับซ้อนของแบบฟอร์ม ภาระงานซ้ำซ้อน ขาดระบบติดตามสถานะ รวมถึงข้อจำกัดด้านการเชื่อมโยงข้อมูล ระยะเวลา ฐานข้อมูล และการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ จากปัญหาดังกล่าว

สะท้อนถึงการขาดระบบสนับสนุนการทำงาน การเชื่อมโยงข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ทำให้การดำเนินงานล่าช้า เกิดความซ้ำซ้อนในการตรวจสอบและแก้ไขข้อมูล เพิ่มภาระงานของบุคลากร รวมถึงยากต่อการติดตามสถานะและสืบค้นเอกสาร เป็นต้น ดังนั้น เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงได้นำหลักการ ECRS มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน ทำให้สามารถปรับขั้นตอนการทำงานจากเดิม 30 ขั้นตอน เหลือ 18 ขั้นตอน ลดลงรวม 12 ขั้นตอน

2) ผลการพัฒนาระบบ ระบบที่พัฒนาขึ้นเป็นเครื่องมือสนับสนุนการบริหารงานหลักสูตรผ่านระบบออนไลน์ รองรับการสืบค้นดึงข้อมูล แสดงข้อมูลอาจารย์และหลักสูตรจากฐานข้อมูลกลางของมหาวิทยาลัยได้โดยตรง รวมถึงตรวจสอบข้อมูลตามเกณฑ์โดยอัตโนมัติ แสดงสถานะแบบเรียลไทม์ จัดทำเอกสารรายงานตามรูปแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด และจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ ทำให้สามารถลดขั้นตอนและความซ้ำซ้อนของงาน ลดความผิดพลาดในการจัดทำเอกสาร อีกทั้งยังเพิ่มความสะดวกในการส่งต่อข้อมูลระหว่างหน่วยงานทั้งในระดับภาควิชา คณะ และมหาวิทยาลัย โดยระบบดังกล่าวถูกออกแบบให้ใช้งานง่าย สามารถนำไปใช้งานได้จริงและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน

3) ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ทดสอบระบบ พบว่า ผู้ทดสอบระบบมีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.47) โดยด้านที่มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด คือ ด้านกระบวนการทำงาน ($\bar{X}$ = 4.53) รองลงมา มีความพึงพอใจระดับมากทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านการแสดงผลข้อมูล ($\bar{X}$ = 4.48) และด้านการนำเข้าข้อมูล ($\bar{X}$ = 4.40) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรคณะวิศวกรรมศาสตร์ มจธ. โดยนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการออกแบบและพัฒนาระบบตามกรอบแนวคิดวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการดำเนินงาน 3 ส่วน คือ

1) ผลการศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางการพัฒนาระบบ จากการประชุมร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง พบว่า กระบวนการตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรประสบปัญหาและข้อจำกัดหลายประการ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาตามหลักการ 4M1E สามารถจำแนกประเด็นปัญหาสำคัญ ได้แก่ บุคลากรบางรายขาดความรู้ความเข้าใจในกระบวนการฯ ความผิดพลาดของข้อมูล ขาดระบบติดตามสถานะการดำเนินงาน ข้อจำกัดด้านระบบฐานข้อมูลหลักสูตร ความซับซ้อนของรูปแบบเอกสารและแบบฟอร์ม ข้อจำกัดด้านกรอบระยะเวลา ตลอดจนข้อจำกัดด้านการเชื่อมโยงและการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ และปรับปรุงกระบวนการทำงานโดยประยุกต์ใช้หลักการ ECRS สามารถปรับกระบวนการทำงานจาก 30 ขั้นตอนเหลือ 18 ขั้นตอน ส่งผลให้กระบวนการทำงานมีความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประธาน สายคำ (2567) ที่พัฒนาระบบติดตามแผนและการใช้จ่ายงบประมาณคณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และงานวิจัยของ ภานุชญา มณีวรรณ (2567) พัฒนาระบบลงทะเบียนและส่งผลงานการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ CDD2023 & WKC2023 คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ได้นำแนวความคิด SDLC มาในการพัฒนาระบบเช่นเดียวกัน อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปภาอร เขียวสีมา และคณะ (2568) พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยและห้องปฏิบัติการคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พบว่า ปัจจุบันจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบแฟ้มเอกสาร ทำให้จัดเก็บข้อมูล สืบค้น และรายงานผลล่าช้า ใช้ทรัพยากรสิ้นเปลือง และเกิดความผิดพลาดในการจัดเก็บข้อมูลบ่อยครั้ง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาณุมาศ บุตรสีผา และคณะ (2561) ที่พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลหลักสูตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร พบว่า ปัญหาระบบสารสนเทศคือ ขั้นตอนทำงานระบบเดิมช้า ใช้ระยะเวลามากในการตรวจสอบความถูกต้องข้อมูล เกิดความผิดพลาด ทำงานซ้ำซ้อน และใช้ทรัพยากรสิ้นเปลือง

2) ผลการพัฒนาระบบตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร พบว่า ระบบนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการทำงานและการบริหารจัดการด้านหลักสูตร รองรับการทำงานออนไลน์ 100% โดยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานผ่านฟังก์ชันต่าง ๆ อาทิ การตรวจสอบเกณฑ์โดยอัตโนมัติ การแสดงสถานะการดำเนินงานแบบเรียลไทม์ การจัดทำเอกสารตามรูปแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนด และการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ เป็นต้น การพัฒนาดังกล่าวทำให้สามารถลดขั้นตอน ความซ้ำซ้อน และลดความผิดพลาด ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพการบริหารหลักสูตรทั้งในมิติของความรวดเร็วและความคล่องตัวในการดำเนินงาน นอกจากนี้ด้วยฟังก์ชันการตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของข้อมูลตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรและระเบียบมหาวิทยาลัยโดยอัตโนมัติ ทำให้ข้อมูลต่าง ๆ ของหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์การประกันคุณภาพหลักสูตร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปภาอร เขียวสีมา และคณะ (2568) พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยและห้องปฏิบัติการคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา โดยใช้เทคโนโลยี เว็บเพจ สร้างการจัดเก็บข้อมูล สืบค้น รายงานผล และเอกสารแบบฟอร์มต่าง ๆ ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นใช้งานได้จริง สะดวก ลดภาระการจัดเก็บเอกสาร รายงานผลถูกต้อง และตรงตามความต้องการ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เผด็จ สวิพันธุ์ (2566) ได้

พัฒนาต้นแบบระบบรายงานสถานะบทความวารสารวิชาการ โดยประยุกต์ใช้กระบวนการพัฒนาระบบ SDLC ซึ่งช่วยลดเวลาในการสอบถามข้อมูลสถานะวารสาร สามารถค้นหา ติดตามสถานะวารสารได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และสามารถพิมพ์ใบตอบรับในกรณีวารสารได้ผ่านจากผู้ทรงคุณวุฒิในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประธาน สายคำ (2567) ใช้แนวคิดวงจรการพัฒนาระบบ SDLC ในการออกแบบและพัฒนาระบบติดตามแผนและการใช้จ่ายงบประมาณฯ ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อใช้เป็นระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการของหน่วยงาน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาณุมาศ บุตรสีผา และคณะ (2561) พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลหลักสูตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ตามกรอบแนวคิด 4 ระยะ คือ ศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการ พัฒนาระบบสารสนเทศ ประเมินประสิทธิภาพ และประเมินความพึงพอใจ ซึ่งพบว่า ระบบสามารถจัดการและนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร คือ การบันทึกข้อมูลรายละเอียดหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร การให้รหัสรายวิชาอัตโนมัติ และสรุปสถิติการรายงานประกันคุณภาพการศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรได้

3) ผลการทดสอบและประเมินความพึงพอใจระบบ พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.47, S.D. = 0.57) โดยมีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงระบบ ได้แก่ แสดงเมนูทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เพิ่มฟังก์ชันให้ภาควิชายกเลิกการใช้งานแบบฟอร์มได้โดยตรง การแจ้งเตือนเจ้าหน้าที่ภาควิชาเมื่อมหาวิทยาลัยมีข้อเสนอแนะให้หลักสูตรปรับแก้ไขขนานกับการแจ้งผู้บริหารภาควิชาทราบ เพื่อให้สามารถปรับแก้ไขได้ทันตามระยะเวลา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปภาอร เขียวสีมา และคณะ (2568) ที่พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยและห้องปฏิบัติการคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา โดยผู้ใช้งานมีความพึงพอใจระบบโดยรวมในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.28, S.D. = 0.04) สอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนา ปานภู่ทอง และ ธนากร แสงกุดเลาะ (2567) ได้พัฒนาระบบติดตามผลการดำเนินโครงการตามแผนยุทธศาสตร์ของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผลทดลองใช้ระบบมีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาณุมาศ บุตรสีผา และคณะ (2561) พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลหลักสูตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร พบว่า มีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

การนำระบบการตรวจสอบและเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร มาดำเนินการต่อในระยะที่ 2 เพื่อให้สามารถนำระบบไปใช้งานได้จริง พร้อมทั้งประเมินผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานทั้งระบบ เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับมาปรับปรุงและพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานระบบต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ดำเนินการสำเร็จและบรรลุตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผศ. ดร.ไชยา ดำคำ ที่ปรึกษาซึ่งให้คำแนะนำการดำเนินงานวิจัย ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิที่พิจารณาร่างแบบสอบถาม บุคลากรสายวิชาชีพที่รับผิดชอบงานหลักสูตรภาควิชา คณะ และบุคลากรสายวิชาการผู้เชี่ยวชาญระบบสารสนเทศ ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

ธนิษฐา แก้วปานกัน, พรชิตา มหาสนิท, พรรณกาญจน์ อัสสาไพร, คุณานน์ พูลสวัสดิ์, คุณาธิป ตระการจันทร์, และ ธนพล บรรจง ศิลป์. (2564). การบริหารจัดการกระบวนการผลิต 4M 1E และการจัดกิจกรรมหลัก 5ส. กรณีศึกษา: บริษัทยาคูลท์ (ประเทศไทย) จำกัด สาขา อยุธยา. *วารสารวิจัยวิชาการ*, 4(2), 63-70.

บรรณกร แซ่ลิ่ม. (2565). การปรับปรุงกระบวนการบริหารจัดการข้อมูลเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษา ด้วยแนวคิด ECRS คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. *วารสารวิชาการ ปขมท.*, *11*(2), 193-204.

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ปภาอร เขียวสีมา, ลักษิกา สว่างยิ่ง, และ พรพัฒน์ ธีรโสภณ. (2568). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยและห้องปฏิบัติการ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา. *วารสารวิชาการ ปขมท.*, *14*(1), e1376.

ประธาน สายคำ. (2567). การพัฒนาระบบติดตามแผนและการใช้จ่ายงบประมาณ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. *วารสารวิชาการ ปขมท.*, *13*(2), 1-11.

เผด็จ สวิพันธุ์. (2566). การพัฒนาต้นแบบระบบรายงานสถานะบทความวารสารวิชาการ. *วารสารวิชาการ ปขมท.*, *12*(2), 183-191.

ภาณุมาศ บุตรสีผา, สุขสถิต มีสถิต, และ สมบูรณ์ ชาวชายโขง. (2561). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลหลักสูตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, *15*(68), 140-146.

ภานุชญา มณีวรรณ. (2567). การพัฒนาระบบลงทะเบียนและส่งผลงานการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ CDD2023 & WKC2023 สำหรับคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. *วารสารวิชาการ ปขมท.*, *13*(3), 158-172.

รัตนา ปานภู่ทอง และ ธนากร แสงกุดเลาะ. (2567). *การพัฒนาระบบติดตามผลการดำเนินโครงการตามแผนยุทธศาสตร์ของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร* (น. 11-22). ใน การประชุมวิชาการวิจัยระดับชาติสำหรับบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการในสถาบันอุดมศึกษา ครั้งที่ 16. สุรินทร์: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์.

สำนักงานยุทธศาสตร์. (2567). *แผนกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ฉบับที่ 13 ฉบับล่าสุด พ.ศ. 2566-2570* (น. 34, 50). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.